Agilent 34970A
Система сбора данных/коммутации

Краткий обзор

Высокие рабочие параметры автономной системы сбора данных компании Agilent Technologies при стоимости в несколько раз ниже, чем у других аналогичных систем

Agilent Technologies

Innovating the HP Way

Содержание

4 Функциональные особенности 34970A
6 Применение 34970A для решения прикладных задач регистрации данных
7 Контрольный перечень функциональных особенностей системы регистрации данных
8 Применение 34970A для решения прикладных задач автоматических испытаний
9 Контрольный перечень функциональных особенностей системы автоматических испытаний
10 Применение 34970A для решения прикладных задач коммутации
11 Настройка 34970A под конкретные задачи с применением сменных модулей
11 Краткий справочник по выбору модулей
12 Информация по гарантиям
13 Разъяснение технических характеристик
14 Метрологические характеристики
16 Системные характеристики
16 Программное обеспеченние
17 Технические характеристики модулей
18 Мультиплексоры (34901A, 34902A и 34908A)
20 Модуль привода (34903A)
20 Модуль матричного коммутатора (34904A)
21 Модули высокочастотных мультиплексоров (34905A, 34906A)
22 Многофункциональный модуль (34907A)
23 Установка в стойку и габаритные размеры
24 Информация для заказа

Несравнимо низкое соотношение цена/производительность

Ниже приводится сравнительный анализ системы сбора данных/коммутации модели 34970A компании Agilent Technologies и других предлагаемых на рынке систем сбора данных. Вряд ли найдется система с такими же богатыми измерительными возможностями, универсальностью, простотой эксплуатации. Аналогичные свойства отсутствуют даже у систем, стоимость которых в 3-5 раз выше.

Каким же образом в этом недорогом измерительном приборе удалось реализовать такие высокие рабочие параметры? Компания Agilent Technologies использовала технические решения, разработанные ранее для измерительных приборов высшего класса, и разместила их в корпусе, позволяющем сократить время сборки. Применение СБИС частного применения позволило уменьшить количество комплектующих и упростить проведение испытаний. Все это сократило производственные затраты.
В результате получено высококачественное, но дешевое изделие, обладающее высокими рабочими параметрами.

Возможности системы сбора данных

Достоверность результатов измерения

В базовый блок с возможностью установки трех дополнительных сменных модулей встроены измерительные средства самого популярного на рынке настольного мультиметра. Пользователь получает в свое распоряжение проверенные фирменные метрологические характеристики, универсальные входы с встроенными схемами нормализации сигналов, гибкую модульную архитектуру, и все это - в виде недорогой компактной системы сбора данных. Agilent 34970A обладает разрешающей способностью 6,5 разрядов (22 двоичных разряда), основной погрешностью 0,004 % при измерении постоянного напряжения и очень высокой помехозащищенностью. С учетом скорости коммутации до 250 каналов в секунду пользователь получает быстродействие и точностные параметры, которые обеспечивают быстрое и успешное решение измерительных задач.

Универсальность системы

Система 34970A способна выполнять измерения широкого спектра физических параметров: температуры, постоянного и переменного напряжения, сопротивления, частоты, тока. Встроенный мультиметр с автоматическим переключением пределов устанавливается на один из 11 родов работы и затем непосредственно измеряет соответствующие параметры без дорогих внешних схем нормализации сигналов. Уникальная конструкция системы позволяет конфигурировать каждый канал на измерение какого-либо параметра, независимо от других каналов. Данное свойство обеспечивает максимальную гибкость и несложную быструю установку системы. Практически это означает,что пользователь как бы имеет для каждого канала отдельный высокопроизводительный мультиметр.

Конфигурирование под конкретные задачи

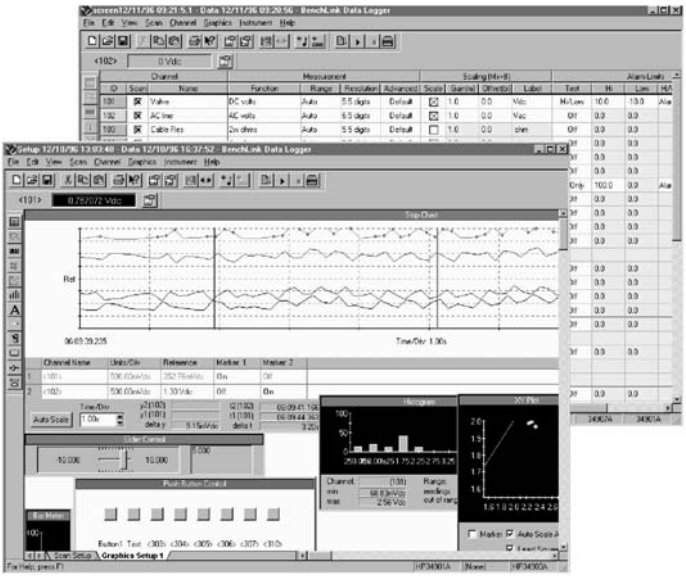
Три гнезда и восемь модулей коммутации/управления позволяют настроить систему 34970A для конкретных измерительных задач. Нужно закупать только необходимые модули, дополнительные модули можно приобрести позднее по мере усложнения измерительной задачи.

Простота эксплуатации

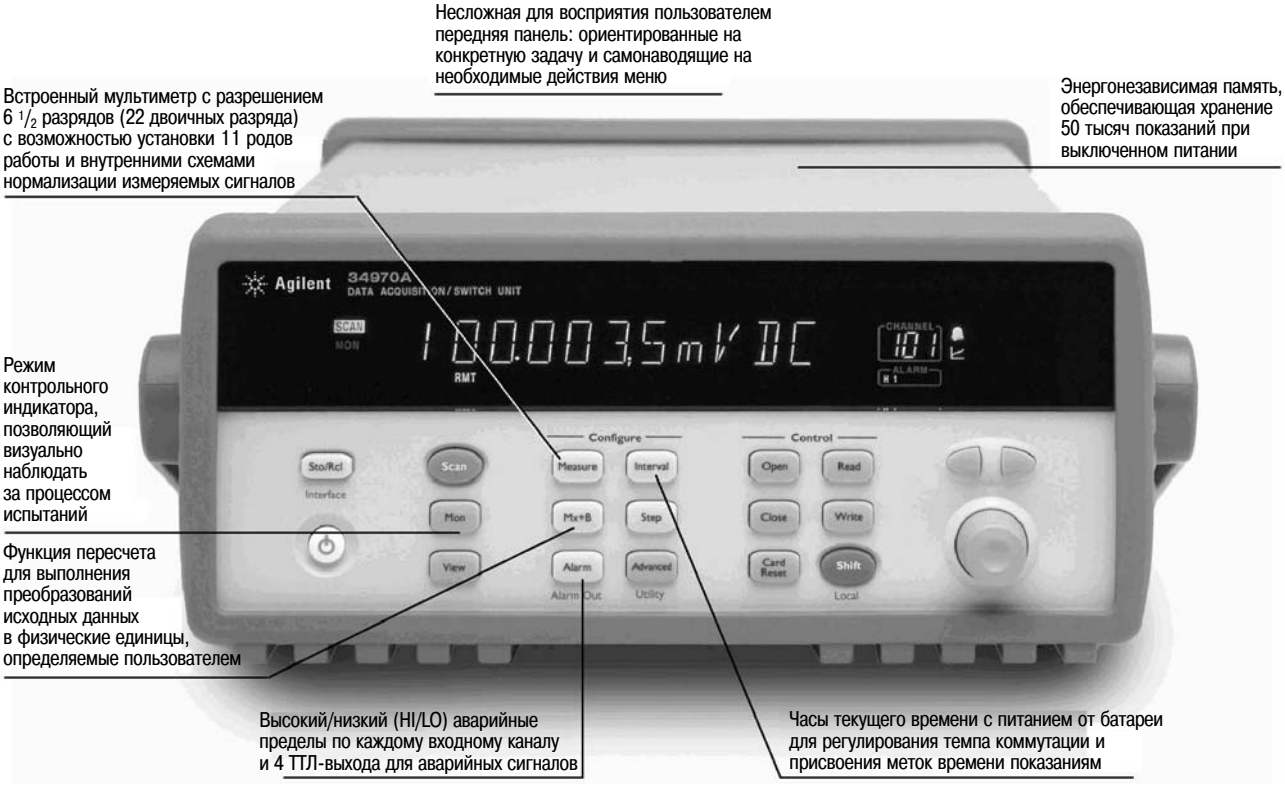
Для экономии времени пользователя разработан набор средств от упрощенной процедуры конфигурирования системы до исключительно дружественного интерфейса передней панели. Например, такие простые средства, как расположенные на модуле соединители с зажимными контактами, встроенные термопарные опорные спаи, оптимизированная для пользователя техническая документация с большим количеством конкретных примеров и полезных рекомендаций и, наконец, обучающий стандартный набор средств, который позволяет освоить процедуры измерений буквально через 15 минут после распаковки системы. Все эти достоинства повышают производительность системы, независимо от того, эксплуатируется ли она каждый день или от случая к случаю.

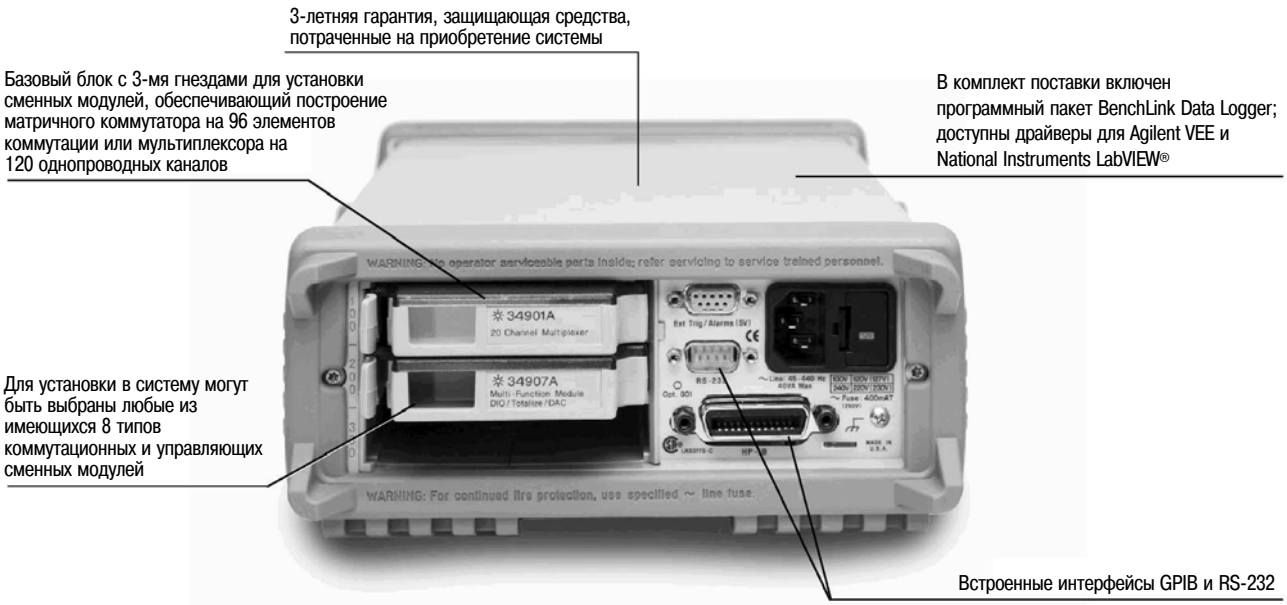
Бесплатное программное обеспечение экономит деньги и время

Теперь пользователю не потребуется тратить значительное время на разработку программ и их конфигурирование в составе системы. Программный пакет BenchLink Data Logger предоставляет знакомый по Microsoft Windows® интерфейс пользователя для конфигурирования испытаний, визуального отображения и анализа результатов измерения в реальном времени. Немаловажно, что данный программный пакет поставляется с каждой стандартной системой Agilent 34970A бесплатно.



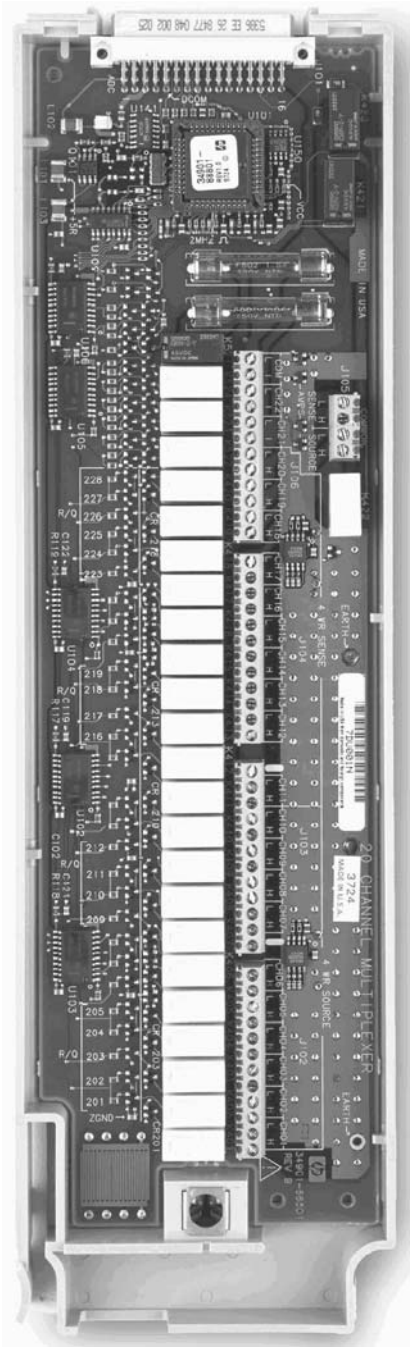
Наглядная иллюстрация функциональных особенностей и гибкости системы 34970A





Универсальность Agilent 34970A для решения прикладных задач сбора данных

В прошлом перед пользователем всегда стояла альтернатива: либо выбрать недорогую и простую в эксплуатации систему регистрации данных, либо гибкую высокопроизводительную модульную систему сбора данных. Система сбора данных/коммутации Agilent 34970A удовлетворяет обоим этим требованиям: несложный интерфейс пользователя с очень низкой стоимостью системы в пересчете на один канал, гибкая модульная архитектура и исключительно высокие измерительные характеристики.



Система Agilent 34970A обеспечивает оптимальное сочетание ее стоимости и измерительных характеристик для решения широкого спектра прикладных задач. Примерами таких задач являются: определение параметров разрабатываемых изделий на стадии НИОКР, построение системы для проведения производственных испытаний или поиска неисправностей.

34970A как система регистрации данных

При конфигурировании 34970A с 20-канальным релейным мультиплексором система становится мощным, но недорогим регистратором данных для решения несложных прикладных задач определения параметров разнообразных изделий. Неотъемлемыми качествами такого регистратора являются простота установки и эксплуатации. Более подробная информация по использованию 34970A в качестве системы регистрации данных содержится на стр. 6.

34970A как система сбора данных, непосредственно подключаемая к объекту измерения

34970A является автоматизированной испытательной системой с отличными измерительными характеристиками: погрешность, разрешающая способность и скорость измерений вполне удовлетворяют предъявляемым пользователями требованиям. Информация по применению приведена на стр. 8.

34970A как блок коммутации

Можно заказать базовый блок без встроенного мультиметра. В результате пользователь получает в свое распоряжение очень недорогой высококачественный блок маршрутизации измеряемых сигналов. Подробная информация по этому вопросу содержится на стр. 10.

Применение 34970A для решения прикладных задач регистрации данных

Регистраторы данных применяются для контроля разнообразных параметров (температура, напряжение и т. д .) в течение продолжительных периодов времени с целью обнаружения сбоев в работе контролируемого объекта. Примерами конкретных прикладных задач для подобных систем являются: контроль внутрикамерных параметров, проверка параметров электронных компонентов, стендовые испытания разрабатываемых изделий, поиск и локализация нарушений в технологических процессах и определение профиля температур.

Несложная в эксплуатации система Agilent 34970A предназначена для решения широкого спектра прикладных задач регистрации данных и контроля как в автономном режиме, так и под управлением компьютера. Гибкая архитектура системы позволяет настраиваться на количество коммутируемых каналов в диапазоне от 20 до 120, а также дополнять ее управлением приводом, цифровым вводом/выводом и каналами вывода аналоговых сигналов для реализации простейших средств управления. Небольшие габариты системы и конструктивное исполнение для жестких условий эксплуатации делают ее идеальной при необходимости применения портативных систем, а небольшая занимаемая площадь позволяет успешно использовать ее в стесненных условиях при проведении стендовых испытаний. Наличие стандартных интерфейсов GPIB (IEEE-488) и RS-232 позволяет запрограммировать систему для автоматизации испытаний.

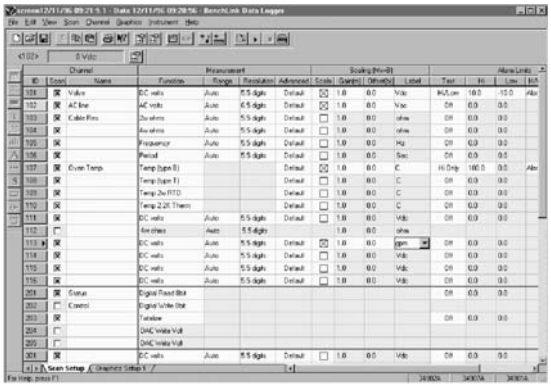
Повышенное качество измерений

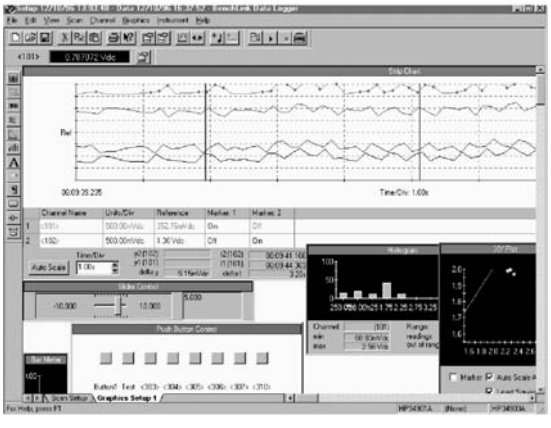
Следует отметить, что пользователь зачастую вынужден мириться с очень слабыми измерительными характеристиками большинства систем регистрации данных или сменных плат сбора данных, устанавливаемых в PC. Если это обстоятельство его не устраивает, то альтернативой является система 34970A с $6^1/_2$ -разрядным разрешением и основной погрешностью измерения постоянного напряжения 0,004 %, гарантированной в течение 1 года эксплуатации.

Упрощение процедур управления сбором данных при использовании BenchLink Data Logger

При необходимости управления процессом регистрации данных с помощью PC пользователю не потребуется тратить собственное время на программирование, поскольку эта задача решается с помощью программного продукта BenchLink Data Logger. Эта прикладная программа, работающая в среде Windows®, позволяет мгновенно запустить PC для сбора данных и анализа результатов измерения. Она используется также для установки процедуры испытания, сбора и архивирования данных измерения, отображения текущих данных на экране монитора и анализа поступающих результатов измерения.

Знакомая среда электронных таблиц позволяет легко конфигурировать и контролировать процедуры испытаний. Богатый набор цветной графики обеспечивает многие дополнительные возможности анализа и отображения данных с помощью одной простой операции "указать и щелкнуть". Можно использовать многочисленные виды графического отображения данных: ленточные диаграммы, гистограммы, двухкоординатные графики, аварийные световые индикаторы и другие. Наконец, используя BenchLink Data Logger, можно легко переместить данные в другие прикладные программы с целью их дальнейшего анализа или документирования.





HP 34970A измеряет и преобразовывает 11 видов входных сигналов:

- температуру с использованием термопар, резистивных датчиков температуры и термисторов
- постоянное и переменное напряжение
- сопротивление с использованием 2- или 4-проводной схемы подключения
- частоту и период
- постоянный и переменный ток

Более того, каждый канал может быть сконфигурирован независимо от остальных. Это означает, что на одном и том же модуле можно, например, реализовать следующую конфигурацию: канал 1 установить на измерение постоянного напряжения, канал 2 - на измерение температуры термопарой К-типа, а каналы 3 и 13 - на 4-проводное измерение температуры с использованием резистивных датчиков температуры. Все эти измерения будут выполнены за один цикл коммутации. Для выполнения линейных преобразований по любому из каналов под какую-то конкретную задачу рекомендуется использовать функцию пересчета Mx+B. В соответствии с этой задачей пользователь может вывести на индикатор наименование новой полученной единицы измерения, например, RPM (оборотов в минуту) или PSI (фунтов на квадратный дюйм).

Аварийные сигналы

Формирование аварийных сигналов можно также определить по каждому каналу. Для этого следует ввести верхний или нижний предел, либо оба предела одновременно. 34970A сравнивает каждое показание с установленным пределом (пределами) и сигнализирует обо всех результатах измерения, вышедших за пределы. Любому из входных каналов можно назначить один из четырех аварийных ТТЛ-выходов, сигнал с которого включит внешние аварийные световые индикаторы, сирены или в виде ТТЛ-импульса поступит в систему контроля. В этом случае никакого подключения к PC не требуется.

Возможности коммутации

34970A автоматически составляет список коммутируемых каналов, включающий все сконфигурированные входы (даже каналы цифрового ввода мноофункционального модуля 34907A) в порядке возрастания номеров каналов. Темп автоматической коммутации регулируется установкой соответствующего временного интервала встроенным таймером с помощью клавиш передней панели, дистанционно по команде или внешним ТТЛ-импульсом запуска.

Контроль выбранного канала

Система имеет специальный режим отображения, установив который можно контролировать любой выбранный входной канал, непрерывно обновляя показания на индикаторе по мере их поступления. Это можно делать даже в процессе сканирования. Данное свойство очень важно для визуального контроля какого-то ключевого входного сигнала или при поиске неисправности в системе перед проведением испытания.

Энергонезависимая память

Все показания автоматически снабжаются метками времени и запоминаются в энергонезависимой памяти на 50 тысяч показаний, что вполне достаточно для хранения данных, собранных за целую рабочую неделю (при 5-минутной длительности одного цикла коммутации). Энергонезависимая память сохраняет данные даже при выключении питания, поэтому пользователь может использовать 34970A для сбора данных в каком-то удаленном месте с последующей их загрузкой в PC. Кроме этого, энергонезависимая память сохраняет и ранее установленную конфигурацию системы на случай выключения питания в процессе выполнения испытаний. При восстановлении питания система автоматически продолжит коммутацию.

Контрольный перечень функциональных особенностей системы регистрации данных

- От 1 до 120 аналоговых входных каналов
- Измерение постоянного и переменного напряжения, постоянного и переменного тока, частоты, периода, температуры с использованием термопар, термисторов и резистивных датчиков температуры, 2- и 4-проводное измерение сопротивления
- Разрешающая способность 6 $^1/_2$ разрядов (22 двоичных разряда) с основной погрешностью измерения постоянного напряжения 0,004% в течение одного года
- Энергонезависимая память емкостью 50 тысяч показаний, включая метки времени
- Пересчет показаний и формирование аварийных сигналов по каждому каналу
- Функционально полная передняя панель для эксплуатации системы в автономном режиме, поиска неисправностей и визуального просмотра результатов измерения
- Программный продукт BenchLink Data Logger для конфигурирования системы и анализа данных
- Энергонезависимая память для хранения пяти полных конфигураций системы

Применение 34970A для решения прикладных задач автоматических испытаний

34970A имеет разрешение, погрешность, сходимость результатов измерений и быстродействие, характерные для систем сбора данных компании Agilent Technologies. Эффективные измерительные средства, дополняемые маршрутизацией сигналов и контролем результатов измерения реализованы в компактном корпусе с модульной архитектурой. Система обладает гибкостью для установки дополнительных и замены имеющихся модулей в соответствии с изменяющимися прикладными задачами.

Измерительные возможности

Встроенный 6 $^1/_2$ -разрядный мультиметр имеет характеристики автономных мультиметров мирового класса, но в несколько раз дешевле и более компактен. Он обладает характеристиками основной погрешности наилучших лабораторных мультиметров: 0,004 % при измерении постоянного напряжения, 0,06 % при измерении переменного напряжения и 0,01 % при измерении сопротивления, которые гарантируются в течение 1 года. Запатентованная компанией технология А/Ц-преобразования сигналов с переменной крутизной (Multi-slope III A-D) обеспечивает низкую нелинейность ($2x10^{-6}$ от показания + $1x10^{-6}$ от предела) при разрешении 22 двоичных разряда. Этот интегрирующий метод обеспечивает отличную помехозащищенность по сравнению с очень зашумленными платами АЦП для PC и АЦП, измеряющими мгновенные значения напряжения. Не требуется усреднять большое количество этих значений, чтобы увидеть реальные результаты измерений. Кроме того, 34970A способен выдавать полностью преобразованные результаты измерений со скоростями сканирования до 250 каналов в секунду.

Входная часть мультиметра оптически изолирована и экранирована от заземленной схемы 34970A и интерфейса, что позволяет подавать входные сигналы напряжением до 300 В. Это важно для уменьшения погрешностей из-за паразитных контуров с замыканием через землю и помех общего вида обусловленных наличием длинных проводников и источников с плавающим потенциалом.

Функциональная гибкость

Мультиметр установлен внутри корпуса системы. Это позволяет использовать все три гнезда для установки сменных модулей управления и коммутации. Можно точно сконфигурировать систему под конкретную задачу, выбрав из восьми имеющихся типов требуемые сменные модули (см. стр. 11). В будущем для модернизации системы можно приобрести и другие модули.

Гибкость встроенного мультиметра проявляется в его способности выполнять измерения 11 видов входных сигналов достаточно просто и недорого. Встроенные схемы нормализации входных сигналов и программы преобразования непосредственно формируют из исходных данных полезную информацию. Каждый измерительный канал конфигурируется независимо от остальных, поэтому пользователь может устанавливать разные роды работы, коэффициенты пересчета и аварийные пределы даже для соседних каналов. Точно таким же образом для каждого канала можно устанавливать компенсирующее смещение, разные интервалы времени интегрирования и задержки, то есть пользоваться такими свойствами, которые относятся к разряду самых современных методов выполнения измерений.

Повышение качества измерений за счет встроенных схем нормализации сигналов

При манипулировании родами работ, не связанных с измерением напряжения постоянного тока, архитектура 34970A имеет преимущества по сравнению с системами сбора данных, средства нормализации которых выполнены в виде внешних схем или сменных модулей.

- Уменьшение длины внешних проводников, которые являются потенциальным источником помех и погрешностей при работе системы
- Снижение скрытых издержек и полной стоимости системы за счет устранения ненужных кабелей, разветвительных коробок и элементов нормализации сигналов
- Упрощение процедуры конфигурирования за счет более быстрой и простой установки системы с меньшим количеством соединений и элементов
- Исключение догадок и домыслов при анализе источников погрешностей. Все источники погрешностей, относящиеся к функционированию системы, учтены в заявленных метрологических характеристиках
- Повышение надежности за счет уменьшения количества соединительных кабелей и комплектующих изделий

Программные драйверы
Пользователь избавлен от многомесячной разработки программного обеспечения системы. Имеются программные драйверы, поддерживающие Agilent VEE и National Instruments LabVIEW®, которые значительно облегчают интеграцию 34970A в испытательную систему пользователя. Интеграция еще более упрощается за счет наличия встроенных интерфейсов RS-232 и GPIB, а также языка программирования измерительных приборов SCPI.

Контрольный перечень функциональных особенностей системы автоматических испытаний

- 3-гнездовой базовый блок с встроенным $6\ ^{1}/_{2}$ -разрядным мультиметром (22 двоичных разряда)
- Основная годовая погрешность измерения постоянного напряжения 0,004 % и переменного напряжения 0,06 %
- До 120 однопроводных измерительных каналов или 96 элементов матричной коммутации в $3\ ^{1}/_{2}$ -дюймовом приборе с шириной, равной половине стойки
- Восемь сменных модулей коммутации и управления, включая НЧ и ВЧ мультиплексоры, матричные коммутаторы, управление приводом, цифровой ввод/вывод, аналоговые выходы и счетчик событий
- Скорости сканирования до 250 каналов в секунду
- Стандартные встроенные интерфейсы GPIB и RS-232, установленный на скорость 115 Кбод
- Наличие программных драйверов для поддержки Agilent VEE и National Instruments LabVIEW®
- Счетчик числа рабочих циклов реле для технического обслуживания системы
- 3-летняя гарантия

Компактная 60-канальная система сбора данных

Применение 34970A для решения прикладных задач коммутации

При отсутствии потребности во встроенном мультиметре можно заказать 34970A без него. В результате пользователь получит самый дешевый на рынке блок коммутации. Этот блок является идеальным решением проблемы маршрутизации сигналов, подаваемых на объект испытания и выводимых с него с использованием внешних измерительных приборов: мультиметров, осциллографов, частотомеров, источников питания. При необходимости впоследствии можно добавить и встроенный мультиметр.

Функциональная полнота

Компания Agilent Technologies глубоко проработала вопросы постановки задачи и проектирования сменных модулей для 34970A с целью удовлетворения широкого спектра требований коммутации и маршрутизации сигналов наименьшим количеством типов этих модулей. В результате этого значительно упростилась работа пользователя по подбору и заказу требуемых ему модулей и по их конфигурированию в составе системы. Кроме того, в процессе работы компания значительно улучшила их рабочие параметры и плотность компоновки. Сменные модули системы 34970A позволяют коммутировать сигналы от микровольтового уровня до 300 В в диапазоне частот от 0 до 2 ГГц при 120 однопроводных каналах или 96 элементах матричной коммутации в одном базовом блоке. Кроме того, система обладает простейшими средствами управления типа аналоговых выходов, цифровых выходов с открытым коллектором и изолированных реле формы C, применяемых для управления силовыми установками.

Несложный процесс сканирования

Система 34970A может легко сканировать сигналы от внешних измерительных приборов. Она формирует список сканируемых каналов, в который включаются все задействованные низкочастотные входные сигналы мультиплексоров. Процесс сканирования управляется либо с внешнего входа “channel advance” (переключение на следующий канал), либо нажатием клавиши “Step”на передней панели, выполняющей ту же функцию.

Недорогой блок коммутации для автоматизированных испытаний

Настройка 34970A под конкретные задачи с применением сменных модулей

Функционально полный набор сменных модулей позволяет пользователю выбрать необходимые ему возможности выполнения высококачественных измерений, коммутации каналов и управления. В составе сменных модулей имеются низкочастотные и высокочастотные мультиплексоры, коммутатор общего назначения и многофункциональный модуль, включающий средства цифрового ввода/вывода, аналоговые выходы и счетчик событий. Пользователь может выбрать необходимую ему в текущий момент комбинацию модулей, а позднее изменить ее или дополнить необходимым количеством каналов по мере усложнения своей прикладной задачи.

Ниже показано, за счет каких своих свойств сменные модули для 34970A позволяют пользователю облегчить и ускорить процессы испытаний, а также обеспечить получение надежных результатов.

Повышенная производительность

Архитектура 34970A предусматривает наличие высокопроизводительного микропроцессора в каждом сменном модуле, разгружая таким образом процессор базового блока и минимизируя обмен информацией по системной плате с целью повышения производительности системы в целом.

Повышенная плотность компоновки каналов

Технология монтажа на поверхность и использование схем с высокой степенью интеграции позволили скомпоновать схемы управления реле и интерфейса на небольшом пространстве. Соединители модуля, выполненные в виде зажимных контактов с высокой плотностью компоновки, экономят не только площадь платы, но и пространство, занимаемое обычно блоком зажимных контактов. На оставшемся пространстве платы, где во многих других системах сбора данных располагаются блоки зажимных контактов, удалось расположить до 40 однопроводных каналов.

Удобное подключение

Расположенные на модуле соединители с зажимными контактами очень удобны для выполнения проводных соединений. Встроенные средства снятия механического напряжения кабеля при его разводке и точки его крепления предохраняют проводные соединения от случайных дерганий и натяжений. Внутренняя аналоговая шина позволяет передавать сигналы от любого низкочастотного мультиплексора непосредственно на вход встроенного мультиметра, не требуя внешних проводных соединений.

Для выбора необходимого модуля можно воспользоваться приведенной ниже таблицей основных параметров всех восьми сменных модулей.

Руководство по быстрому выбору модулей

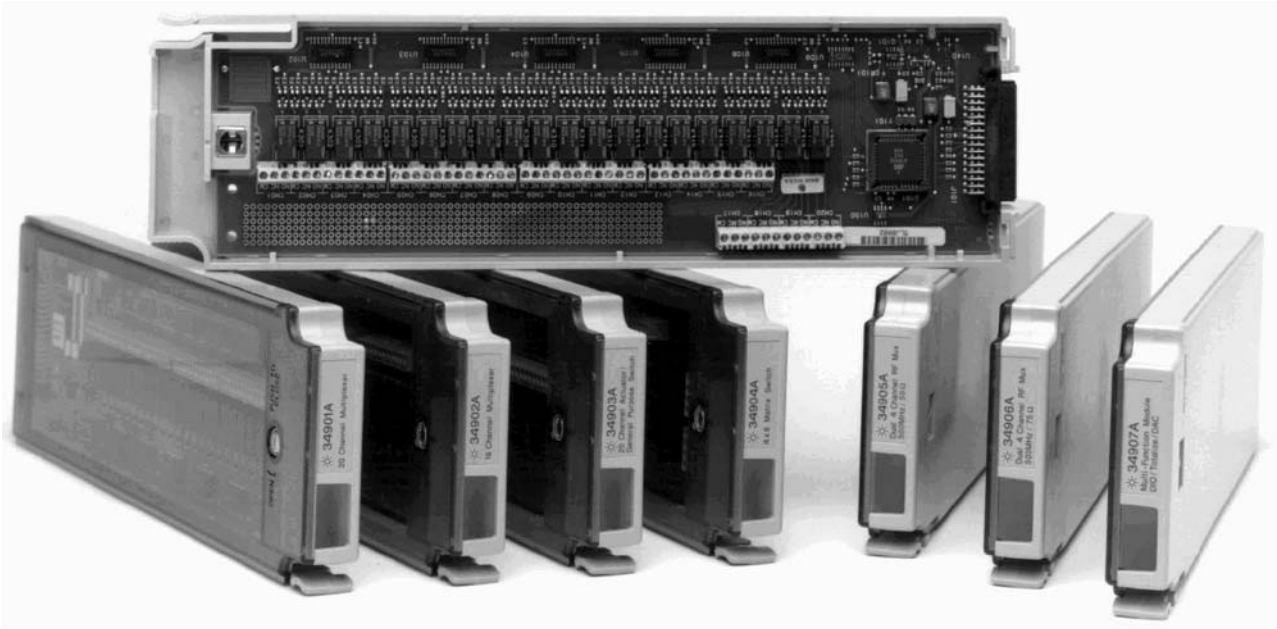
Модель и наименование модуля	Вид коммутации/ функции	Скорость (каналов в секунду)	Максим. напряжение сигнала	Максим. ток	Полоса пропускания	Смещение за счет термо-ЭДС	Примечание	Страница
34901A 20-канальный мультиплексор	2-пров. с подвижным якорем (возможна 4-проводная)	60	300 В	1 А	10 МГц	< 3 мкВ	2 дополнительных токовых канала (всего 22 канала) встроенный холодный опорный спай	18
34902A 16-канальный мультиплексор	2-пров. с язычковым реле (возможна 4-проводная)	250	300 В	50 мА	10 МГц	< 6 мкВ	Встроенный холодный опорный спай	19
34903A 20-кан. коммутатор привода/общего назн.	Однополюсный переключатель на два направления (форма С)	120	300 В	1 А	10 МГц	< 3 мкВ		20
34904A Матричный коммутатор 4 x 8 якорем	2-проводная с подвижным якорем	120	300 В	1 А	10 МГц	< 3 мкВ		20
34905A Два 4-канальных ВЧ мультиплексора 50 Ом	Общий контакт Low (ненагруженный)	60	42 В	0,7 А	2 ГГц	< 6 мкВ	При использовании переходного кабеля BNC-SMB полоса 1 ГГц	21
34906A Два 4-канальных ВЧ мультиплексора 75 Ом	Общий контакт Low (ненагруженный)	60	42 В	0,7 А	2 ГГц	< 6 мкВ	При использовании переходного кабеля BNC-SMB полоса 1 ГГц	21
34907A Многофункциональный модуль	Два 8-разрядных порта ввода/вывода 28-разр. счетчик событий два 16-разр. аналог. выхода		42 В 42 В ±12 В	400 мА 10 мА	 100 кГц Пост. ток		Открытый коллектор Устанавливаемый пороговый уровень Сумм. вых. ток на базовый блок 40 мА (макс.)	22
34908A 40-кан. однопроводный мультиплексор	1-проводная с подвижным якорем (общий контакт Low)	60	300 В	1 А	10 МГц	< 3 мкВ		19

Информация по гарантиям

Компания Agilent Technologies хорошо представляет, что потребитель не может позволить себе длительных простоев измерительного прибора из-за отказов в аппаратной части и нерегулярного технического обслуживания. По этой причине разработчики компании спроектировали 34970A с учетом требований повышенной надежности: корпус системы предназначен для жестких условий эксплуатации, все платы выполнены по технологии монтажа на поверхность, максимально уменьшено количество компонентов, предусмотрены строгие исчерпывающие испытания изделия. Компания настолько уверена в качестве и высоких рабочих параметрах 34970A, что объявила 3-летний срок гарантии на все аппаратные средства.

Полная предсказуемость обслуживания реле

Agilent 34970A использует собственную систему технического обслуживания реле, которая обеспечивает точное предсказание окончания срока их службы, что в принципе исключает дорогостоящие простои производственных линий по причине отказа реле. Эта система автоматически подсчитывает число рабочих циклов каждого отдельного реле в составе 34970A и запоминает эти данные в энергонезависимой памяти соответствующего модуля. В любой момент пользователь может запросить информацию по любому отдельному каналу и затем точно запланировать мероприятия по техническому обслуживанию, исключая вероятность отказа системы из-за окончания срока службы реле.



Разъяснение технических характеристик

Ниже приведены технические характеристики системы Agilent 34970A и ее модулей. Разъяснения и примеры, приведенные ниже, помогут правильно интерпретировать эти характеристики.

- Погрешность измерения указывается в процентах от показания плюс процент от установленного предела измерения, где показание есть фактически измеренное значение, а предел есть название шкалы (1 В, 10 В и т. д.), а не значение полной шкалы (1,2 В; 12 В и т. д.).

- Погрешность измерения цифрового мультиметра включает все составляющие погрешности, обусловленные коммутацией. В разделе, посвященном описанию технических характеристик модулей, эти погрешности коммутации указываются отдельно. Погрешности измерений температуры включают ошибки преобразования в соответствии с документом ITS-90 (ITS - International Temperature Scale - Международная температурная шкала) . Погрешности измерений температуры с помощью термопар включают также погрешность опорного (холодного) спая.

- Характеристики погрешности указаны для следующих временных периодов: 24 часа, 90 дней или 1 год. Отсчет таких временных периодов начинается с момента последней калибровки. Рекомендуется использовать ту характеристику погрешности, которая попадает в конкретный калибровочный цикл. 24-часовые характеристики полезны для определения точностных параметров прибора за короткие периоды его работы.

ПРИМЕР 1: основная погрешность измерения постоянного напряжения.

Расчет погрешности при следующих условиях измерения:
входной сигнал 9 В постоянного тока;
предел измерения 10 В,
характеристики погрешности взяты за годовой период,
нормальные условия (18 ˚C - 28 ˚C).

В соответствии с приведенной ниже таблицей погрешность за 1 год:
0,0035 % от показания + 0,0005 % от предела.
В абсолютном выражении это составит:
(0, 0035/100 x 9 В) +
(0,0005/100 x 10 В) = 365 мкВ

Суммарная погрешность:
365 мкВ/9 В x 100 = 0,0041 %.

ПРИМЕР 2: определение погрешности при измерении вне пределов нормальных условий.

При использовании 34970A для измерений вне пределов 18 ˚C - 28 ˚C добавляются дополнительные погрешности, обусловленные температурным дрейфом, которые следует учитывать. Пусть измерение выполняется при тех же условиях , что указаны в Примере 1, но рабочая температура равна 35 ˚C.
По-прежнему расчет основной погрешности дает:
0,0035% от показания +
0,0005% от предела = 365 мкВ.

Для определения дополнительной погрешности из-за превышения пределов нормальных условий следует умножить температурный коэффициент для предела 10 В из той же таблицы на число градусов этого превышения:
(0,0005% от показания + 0,0001% от предела)
/ ˚C x (35 ˚C - 28 ˚C) =
(0,0005% от показания + 0,0001% от предела)
/ ˚C x 7 ˚C = 0,0035% от показания +
0,0007% от предела) = 385 мкВ.

Суммарная погрешность составит:
365 мкВ + 385 мкВ = 750 мкВ или
750 мкВ/9В x 100 = 0,008%.

ПРИМЕР 3: погрешность измерения с помощью термопары.

Расчет суммарной погрешности измерения температуры системой 34970A с помощью термопары несложен: достаточно к указанной в таблице погрешности измерений прибавить погрешность датчика. Погрешность коммутации, преобразования и опорного спая в метрологических параметрах учтены.

Например, пусть температура на входе термопары J-типа составляет 150 ˚C.

По таблице на следующей странице суммарная погрешность определяется следующим образом:
погрешность датчика + 1,0 ˚C.
Изготовители подобных датчиков указывают погрешность как большую из величин 1,1 ˚C
или 0,4 % .

Суммарная погрешность будет равна:
1,0 ˚C + 1,1 ˚C = 2,1 ˚C или 1,4 %.

ПРИМЕР 4: погрешность измерения переменного напряжения.

34970A измеряет истинное среднеквадратическое значение входного сигнала независимо от его формы. Приведенные в таблице погрешности справедливы для синусоидальных входных сигналов. Для несинусоидальных сигналов к указанной погрешности следует внести дополнительную погрешность в зависимости от пик-фактора этих сигналов.

В данном примере рассматривается прямоугольный входной сигнал ± 1 В с коэффициентом заполнения 50 % и частотой 1 кГц.

Погрешность синусоидального сигнала с частотой 1 кГц и амплитудой 1 В:
0,06 % от показания + 0,04% от предела.
Прямоугольный сигнал с коэффициентом заполнения 50 % имеет пик-фактор:
пик. значение/среднекв. значение = 1 В/ 1В =1.

Исходя из табличных данных , к погрешности измерения синусоиды следует добавить 0,05% от показания.

Суммарная погрешность составит:
0,11 % от показания + 0,04 % от предела = 1,5 мВ
или 0,15 %.

Метрологические характеристики

Погрешность: ± (% от показания + % от предела) [1]

В погрешности учтены следующие составляющие: погрешности измерения, коммутации и преобразования показаний датчика

	Предел [3]	Частота и пр. параметры	24 часа [2] 23 °C±1°C	90 дней 23 °C±5 °C	1 год 23 °C±5 °C	Температурный коэффициент 0 °C-18 °C 28 °C-55 °C
Постоянное напряжение						
	100,0000 мВ		0,0030 + 0,0035	0,0040 + 0,0040	0,0050 + 0,0040	0,0005 + 0,0005
	1,000000 В		0,0020 + 0,0006	0,0030 + 0,0007	0,0040 + 0,0007	0,0005 + 0,0001
	10,00000 В		**0,0015 + 0,0004**	**0,0020 + 0,0005**	**0,0035 + 0,0005**	**0,0005 + 0,0001**
	100,0000 В		0,0020 + 0,0006	0,0035+ 0,0006	0,0045 + 0,0006	0,0005 + 0,0001
	300,000 В		0,0020 + 0,0020	0,0035 + 0,0030	0,0045 + 0,0030	0,0005 + 0,0003
Истинное среднеквадратическое значение переменного напряжения [4]						
	от 100,0000 мВ	3 Гц - 5 Гц	1,00 + 0,03	1,00 + 0,04	1,00 + 0,04	0,100 + 0,004
	до 100 В	5 Гц - 10 Гц	0,35 + 0,03	0,35 + 0,04	0,35 + 0,04	0,035 + 0,004
		10 Гц - 20 кГц	**0,04 + 0,03**	**0,05 + 0,04**	**0,06 + 0,04**	**0,005 + 0,004**
		20 кГц - 50 кГц	0,10 + 0,05	0,11 + 0,05	0,12 + 0,05	0,011 + 0,005
		50 кГц- 100 кГц	0,55 + 0,08	0,60 + 0,08	0,60 + 0,08	0,060 + 0,008
		100 кГц - 300 кГц [5]	4,00 + 0,50	4,00 + 0,50	4,00 + 0,50	0,20 + 0,02
	300,0000 В	3 Гц - 5 Гц	1,00 + 0,05	1,00 + 0,08	1,00 + 0,08	0,100 + 0,008
		5 Гц - 10 Гц	0,35 + 0,05	0,35 + 0,08	0,35 + 0,08	0,035 + 0,008
		10 Гц - 20 кГц	0,04 + 0,05	0,05 + 0,08	0,06 + 0,08	0,005 + 0,008
		20 кГц - 50 кГц	0,10 + 0,10	0,11 + 0,12	0,12 + 0,12	0,011 + 0,012
		50 кГц - 100 кГц	0,55 + 0,20	0,60 + 0,20	0,60 + 0,20	0,060 + 0,020
		100 кГц - 300 кГц [5]	4,00 + 1,25	4,00 + 1,25	4,00 + 1,25	0,20 + 0,05
Сопротивление [6]						
	100,0000 Ом	источник тока 1 мА	0,0030 + 0,0035	0,008 + 0,004	0,010 + 0,004	0,0006 + 0,0005
	1,000000 кОм	1 мА	0,0020 + 0,0006	0,008 + 0,001	0,010 + 0,001	0,0006 + 0,0001
	10,00000 кОм	**100 мкА**	**0,0020 + 0,0005**	**0,008 + 0,001**	**0,010 + 0,001**	**0,0006 + 0,0001**
	100,0000 кОм	10 мкА	0,0020 + 0,0005	0,008 + 0,001	0,010 + 0,001	0,0006 + 0,0001
	1,000000 МОм	5,0 мкА	0,002 + 0,001	0,008 + 0,001	0,010 + 0,001	0,0010 + 0,0002
	10,00000 МОм	500 нА	0,015 + 0,001	0,020 + 0,001	0,040 + 0,001	0,0030 + 0,0004
	100,0000 МОм	500 нА/10 МОм	0,300 + 0,010	0,800 + 0,010	0,800 + 0,010	0,1500 + 0,0002
Частота и период [7]						
	от 100 мВ до	3 Гц - 5 Гц	0,10	0,10	0,10	0,005
	300 В	5 Гц - 10 Гц	0,05	0,05	0,05	0,005
		10 Гц - 40 Гц	0,03	0,03	0,03	0,001
		40 Гц - 300 кГц	**0,006**	**0,01**	**0,01**	**0,001**
Постоянный ток (только для 34901A)						
	10,00000 мА	<0,1 В на нагрузке	0,005 + 0,010	0,030 + 0,020	0,050 + 0,020	0,002+ 0,0020
	100,0000 мА	**<0,6 В**	**0,010 + 0,004**	**0,030 + 0,005**	**0,050 + 0,005**	**0,002 + 0,0005**
	1,000000 А	<2 В	0,050 + 0,006	0,080 + 0,010	0,100 + 0,010	0,005 + 0,0010
Истинное среднеквадратическое значение переменного тока (только для 34901A)						
	10,00000 мА	3 Гц - 5 Гц	1,00 + 0,04	1,00 + 0,04	1,00 + 0,04	0,100 + 0,006
	и [4] 1,000000 А	5 Гц - 10 Гц	0,30 + 0,04	0,30 + 0,04	0,30 + 0,04	0,035 + 0,006
		10 Гц - 5 кГц	**0,10 + 0,04**	**0,10 + 0,04**	**0,10 + 0,04**	**0,015 + 0,006**
	100,0000 мА [8]	3 Гц - 5 Гц	1,00 + 0,5	1,00 + 0,5	1,00 + 0,5	0,100 + 0,06
		5 Гц - 10 Гц	0,30 + 0,5	0,30 + 0,5	0,30 + 0,5	0,035 + 0,06
		10 Гц - 5 кГц	0,10 + 0,5	0,10 + 0,5	0,10 + 0,5	0,015 + 0,06
Температура	**Тип**	**Диапазон с наименьш. погр-стью** [9]		**Погрешность для расширенного диапазона** [9]		
Термопара						
	B	от 1100 °C до 1820 °C	1,2 °C	от 400 °C до 1100 °C	1,8 °C	
	E	от -150 °C до1000 °C	1,0°C	от -260 °C до -150 °C	1,5 °C	
	J	**от -150 °C до 1200 °C**	**1,0 °C**	**от -210 °C до -150 °C**	**1,2 °C**	
	K	от -100 °C до 600 °C	1,0 °C	от -230 °C до -100 °C	1,5 °C	0,03 °C
	N	от -100 °C до 1300 °C	1,0 °C	от -220 °C до -100 °C	1,5 °C	
	R	от 300 °C до 1760 °C	1,2 °C	от -50 °C до 300 °C	1,8 °C	
	S	от 400 °C до 1760 °C	1,2 °C	от -50 °C до 400 °C	1,8 °C	
	T	от -100 °C до 400 °C	1,0 °C	от -240 °C до -100 °C	1,5 °C	
Резистивный датчик т-ры	R_0 от 49 Ом до 2,1 кОм	от -200 °C до 600 °C	0,06 °C			0,003 °C
Термистор	2,2 кОм, 5 кОм, 10 кОм	от -80 °C до 150 °C	0,08 °C			0,002 °C

[1] Характеристики указаны для времени установления рабочего режима 1 час, разрешающей способности 6,5 разрядов, фильтра медленного действия

[2] Отсчет от момента последней калибровки

[3] Допускается превышение измеряемой величины на 20 % от установленного предела: на всех пределах постоянного/переменного напряжения (кроме 300 В постоянного напряжения) и постоянного/переменного тока (кроме 1А постоянного/перемен. тока)

[4] Для синусоидальных входных сигналов, превышающих предел на 5 %. Для сигналов от 1 % до 5 % от предела и с частотой менее 50 кГц добавить дополнительную погрешность 0,1 % от предела.

[5] На частоте 1 МГц погрешность от показания составляет обычно 30 %, если произведение напряжения на частоту измеряемого входного сигнала не превышает величины $1x10^8$ В·Гц.

[6] Характеристики для 4- или 2-проводного измерения, однако в последнем случае для устранения смещения используется пересчет. Иначе следует добавить дополнительную погрешность 1 Ом.

[7] Входной сигнал более 100 мВ. Если входной сигнал менее 10 мВ, то следует умножить процент погрешности от показания на 10.

[8] Метрологические характеристики указаны для входных сигналов более 10 мА.

[9] Годовая погрешность. Для определения суммарной погрешности измерения добавить погрешность температурного пробника.

Измерительные характеристики [8]

Постоянное напряжение

Метод измерения:	непрерывное интегрирование;. вариант метода с перем. крутизной АЦ-преобразования
Нелинейность АЦП:	0,0002% от показ-я + 0,0001 % от предела
Входное сопротивление:	
пределы 100 мВ, 1 В, 10 В:	устанавливается на 10 МОм или >10 ГОм
пределы 100 В, 300 В:	10 МОм ± 1 %
Входной ток смещения:	< 30 пА при 25°C
Защита входа:	300 В на всех пределах

Истинное среднеквадр. значение переменного напряжения

Метод измерения:	ист. среднекв. знач. перем. напряжения при закрытом входе (при постоянном смещении до 300 В на любом из пределов)	
Пик-фактор:	максимально 5:1 на полной шкале	
Дополн. погрешность в зависимости от пик-фактора (для несинусоид. сигналов):	пик-фактор 1-2	0,05 % от показания
	пик-фактор 2-3	0,15 % от показания
	пик-фактор 3-4	0,30 % от показания
	пик-фактор 4-5	0,40 % от показания
Входной импеданс:	1 МОм± 2%, 400 пФ параллельно	
Защита от перегрузки на входе:	среднекв. значение 300 В на всех пределах	

Сопротивление

Метод измерения:	4- или 2-проводное измерение, источник тока отнесен к гнезду LO
Компенсация смещения:	установка на пределах 100 Ом, 1 кОм, 10 кОм
Макс. сопротивление кабелей:	10% от предела на кабель на пределах 100 Ом и 1 кОм. 1 кОм на всех других пределах
Защита от перегрузки на входе:	300 В на всех пределах

Частота и период

Метод измерения:	вычисление обратной величины
Пределы напряжения:	как при измерении переменного напряжения
Время измерения:	1 с, 100 мс или 10 мс
Время установления показания:	зависит от нижней границы полосы пропускания (3 Гц, 20 Гц, 200 Гц)

Постоянный ток

Шунтирующий резистор:	5 Ом (10 мА, 100 мА); 0,1 Ом (1 А)
Защита от перегрузки на входе:	плавкий пред-ль 1 А, 250 В на 34901A

Истинное среднекв. значение переменного тока

Метод измерения:	Открытый вход на предохранитель и шунт. Измерение ист. среднекв. значения при закрытом входе
Шунтирующий резистор:	5 Ом (10 мА, 100 мА); 0,1 Ом (1 А)
Защита от перегрузки на входе:	плавкий предохранитель 1 А, 250 В на 34901A

Термопара

Преобразование:	программная компенсация ITS-90
Тип холодного спая:	внутренний, внешний или фиксированый
Пров-ка разомкнутости контура:	уст. по каналу. Разомкнут, если сопр. > 5 кОм

Термисторы Серии 44004, 44007, 44006

Резист. датчик темп-ры a = 0,00385 (DIN) и a = 0,00392

Коэффициент подавления помех общего вида 60 (50) Гц [1]

по постоянному току:	140 дБ
по переменному току:	70 дБ
Время интегрирования	**Подавление помех норм. вида** [2]
200 plc / 3,33 с (4 с)	110 дБ [3]
100 plc / 1,67 с (2с)	105 дБ [3]
20 plc / 333 мс (400 мс)	100 дБ [3]
10 plc / 16,7 мс (20 мс)	95 дБ [3]
2 plc / 33,3 мс (40 мс)	90 дБ
1 plc / 16,7 мс (20 мс)	60 дБ
< 1 plc	0 дБ

Рабочие характеристики [4]

Скорости измерений для одного канала [5]

Род работы	Разрешение [9]	Показаний/с
Постоянное напряжение,	6 1/2 разрядов (10 plc)	6 (5)
2-пров. измерение сопр-я	5 1/2 разрядов (1 plc)	57 (47)
	4 1/2 разряда (0,02 plc)	600
Термопара	0,1 °C (1 plc)	57 (47)
	(0,02 plc)	220
Резистивный датчик темп-р,	0,01 °C (10 plc)	6 (5)
термистор	0,1 °C (1 plc)	57 (47)
	1°C (0,02 plc)	220
Переменное напряжение	6 1/2 Медл. (3 Гц)	0,14
	6 1/2 Средн. (20 Гц)	1
	6 1/2 Быстр. (200 Гц)	8
	6 1/2 [6]	100
Частота, период	6 1/2 разр. (время изм-я 1с)	1
	5 1/2 разрядов (100 мс)	9
	4 1/2 разряда (10 мс)	70

Скоростные параметры системы [7]

ВВОД в память	**Каналов/с**
измерение постоянного напряжения по одному каналу	600
коммутация модулем 34902A (измерение пост-го напр-я)	250
коммутация модулем 34907A (вывод цифровых данных)	250
коммутация модулем 34902A (измерение пост-го напр-я с пересчетом и одним аварийным сигналом)	220
коммутация модулем 34907A (суммирование событий)	170
коммутация модулем 34902A(измерение темпер-ры)	160
коммутация модулем 34902A (измер-е перем. напр.) [6]	100
коммутация модулем 34902A (измерение пост-го напр-я и сопротивления по чередующимся каналам)	90
коммутация модулем 34901A/34908A (измер-е пост. напр.)	60
коммутация модулем 34901A/34908A (измер-е пост. напр.)	60
ВВОД/ВЫВОД в/из памяти из/в GPIB или RS-232 (init, fetch)	
коммутация модулем 34902A (измерение пост-го напр-я)	180
коммутация модулем 34902A (измерение пост-го напр-я с присвоением показаниям меток времени)	150
ВЫВОД из памяти в GPIB	
показания	800
показания с метками времени	450
показания со всеми включенными вариантами формата	310
ВЫВОД из памяти в RS-232	
показания	600
показания с метками времени	320
показания со всеми включенными вариантами формата	230
Непосредственный ВЫВОД в GPIB или RS-232	
измерение пост. напряжения по одному каналу	440
коммутация модулем 34902A (измерение пост-го напр-я)	200
по одному каналу, MEAS DCV 10 / MEAS DCV 1	25
по одному каналу, MEAS DCV/ MEAS OHMS	12

[1] При небалансе 1 кОм на кабеле к гнезду LO
[2] При частоте сети питания ± 0,1 %
[3] При частоте сети питания ± 1 % использовать 80 дБ, при ± 3 % - 60 дБ
[4] Скорости снятия показаний указаны для частоты сети 60 Гц, в круглых скобках - для частоты 50 Гц
[5] Для фиксированного рода работы и предела режимы считывания показаний в память, пересчета и формирования аварийных сигналов выключены, автоматическая установка нуля выключена
[6] Максимальная при несоблюдении установок по умолчанию временных интервалов на установление
[7] Скоростные параметры указаны для разрешения 4 1/2 разряда, нулевой задержки, выключенного индикатора и выключенной автоматической установки нуля. В RS-232 используется установка 115 Кбод.
[8] Предельно допустимое напряжение (между каналами, между каналом и землей): 300 В постоянного тока или среднеквадратического значения переменного тока
[9] 6 1/2 разрядов = 22 битам; 5 1/2 разрядов = 18 битам; 4 1/2 разрядов = 15 битам

Системные характеристики

Сканирование входных сигналов

Аналоговые:	коммутируются мультиплексорами 34901A, 34902A и 34908A
Цифровые:	коммутируются 34907A в режиме ввода и суммирования числа событий
Сканирование по списку:	сканирование каналов в возрастающем порядке

Запуск коммутации

Источник:	внутренний, внешний, программный, нажатие клавиши, аварийный сигнал на контр-м канале
Счет циклов:	от 1 до 50000 или непрерывно
Интервал коммутации:	от 0 до 99 часов с шагом 1 мс
Задержка на канал:	от 0 до 60 с на канал с шагом 1 мс
Задержка внешнего запуска:	< 2 мс, при включенном контроле < 200 мс
Дрожание внешнего сигнала запуска:	< 2 мс

Аварийные сигналы

Аналоговые входы:	при каждом цикле проверяется высокий (Hi), низкий (Lo), или высокий и низкий (Hi + Lo) уровни
Цифровые входы:	при цифровом вводе через 34907A делается маскируемое сравнение вводимого кодового слова или проверка изменения его состояния; при работе 34907A в режиме суммирования делается только сравнение с верхн. пределом Hi
Контролируемый канал:	проверка на аварийность при каждом считывании
Выходы аварийного сигнала:	4 ТТЛ-выхода; можно установить уровень аварийного сигнала (пределами Hi или Lo)
Задержка:	5 мс (типовое значение)

Память	питание от батареи, тип. срок службы 4 года [1]
Число показаний:	50000 с метками времени; их можно считывать в процессе сканирования
Установки:	5 приборных установок с меткой пользователя
Очередь аварийных сигналов:	до 20 событий, включающих номер канала, показание и метку времени

Системные функции

Математическая обработка по каждому каналу:	индивидуальный пересчет по формуле Mx + B и вычисление в реальном времени значений Min/Max/Average (мин/макс/средн)
Восстановление при отказе питания:	автоматическое возобновление процесса сканирования
Техн. обслуживание реле:	подсчет числа рабочих циклов реле с запоминанием в модуле; возможность сброса этого числа пользователем
Часы текущего времени:	питание от батареи, тип. срок службы 4 года [1]

Общие технические характеристики

Сеть питания:	100 В/ 120 В/220 В/240 В ± 10%
Частота сети:	от 45 Гц до 66 Гц с автоматическим опознанием конкретного значения
Потребляемая мощность:	12 Вт (пиковое значение 25 ВА)
Условия эксплуатации:	полностью удовлетворяет характеристикам погрешности в диапазоне от 0 до 55 °C при относительной влажности до 80 % при 40 °C
Условия хранения:	от -40 °C до 70 °C
Масса:	без упаковки 3,6 кг (8 фунтов)
Техника безопасности:	соответствует CSA, UL-1244, IEC 1010 Cat I
Электромагн. помехи и электростат. разряд:	удовлетворяет CISPR 11, IEC 801/2/3/4
Срок гарантии:	3 года

Программное обеспечение

Программный пакет BenchLink Data Logger
(не включен в варианте комплектации 001)

Требования к системе [2]

Конфигурация PC:	486, 66 МГц, ОЗУ 16 Мбайт, емкость НЖМД 12 Мбайт
Операционная система:	Windows® 3.1, Windows 95® , Windows NT 4.0®
Поддержка прибора:	режим работы с одним прибором 34970A окно однопрограммного режима работы

Интерфейсы [3]

GPIB:	82335B, 82340A/B/C, 82341A/B/C/D National Instruments: AT-GPIB/TNT, PCI-GPIB, PC-MCIA
Между ЛВС и GPIB:	E2050A (только для Windows 95 и NT) RS-232 (последовательный порт): PC COM 1-4

Функции BenchLink

Конфигурирование:	таблица установки аналогична электронной таблице; пересылка в PC и вызов из PC приборных установок; матем. обработка результатов измерений по каналам: +, -, *, /, дБ, дБм, дБВ, x ^{2} , x $^1/_2$ и механического напряжения с использованием полной, $^1/_2$ или $^1/_4$ мостовой схемы
Графическое отображение на экране:	текущие и прошлые данные; добавление, удаление, изменение размеров и конфигурирование в реальном времени; ленточная диаграмма с маркировкой и индикацией аварийных ситуаций, X-Y график с аппроксимацией кривых, гистограмма, аналоговый столбцовый индикатор, цифровой индикатор, таблица данных
Графические органы управления:	движковые переключатели, переключатели, клавиши светодиодные индикаторы
Испытания на выявление аварийных ситуаций/по диапазону значений:	старт-стопная коммутация при выявлении аварийных ситуаций; контроль состояния реле в 34903A или цифрового выхода 34907A при определении аварийной ситуации
Работа с данными:	запоминание на диск непрерывного потока текуших данных; копирование данных или графической информации в буфер обмена ОС Windows; экспорт определяемых пользователем данных в файлы ASCII, CSV, TSV
Регистрация событий:	автоматическая запись аварийных сигналов и сообщений об ошибках; ввод замечаний пользователя в реальном времени
Вывод на печать:	распечатка таблицы установок, всей графики и всех записей о зарегистрированных событиях

Рабочие параметры пакета BenchLink [4]

Просмотр и запоминание на диск:	скорость процесса 100 каналов в секунду с отображением на экране двух ленточных диаграмм
Сохранение показаний:	максимально до 150 Мбайт в одном файле

Драйверы для языков программирования

Универсальный приборный драйвер	совместим с Windows 95 и NT Agilent VEE 3.2 или более поздняя версия, Visual Basic 4.0, LabWindows CVI 4.0, LabVIEW 4.0
Драйвер LabVIEW (VI)	LabVIEW 4.0

[1] Хранение при температуре выше 40 °C уменьшает срок службы батарей
[2] Программное обеспечение поставляется на CD-ROM и включает утилиту для создания инсталляционных дискет
[3] Интерфейс и драйвер приобретаются и инсталлируются отдельно
[4] Pentium с тактовой частотой 90 МГц и ОЗУ 20 Мбайт
[5] Требуется библиотека команд VISA для IEEE-488

Windows, Windows 95 и Windows NT являются зарегистрированными товарными знаками Microsoft Corp.
LabVIEW является товарным знаком National Instruments Corporation.

Технические характеристики модулей

Метрологические характеристики системы 34970A включают указанные ниже погрешности смещения в процессе коммутации и погрешности опорного спая термопары. Эти погрешности специально указаны отдельно с целью определения системной погрешности внешней контрольно-измерительной аппаратурой.

В один базовый блок системы можно в любой комбинации вставлять до трех модулей. Подключение к встроенному мультиметру предусмотрено только через модули низкочастотных мультиплексоров 34901A, 34902A и 34908A.

Расположенные на модулях зажимные контакты рассчитаны на размеры проводников от 16 до 22 калибра. Для многоканальных применений рекомендуется использовать проводники 20 калибра. Модули высокочастотных мультиплексоров 34905A и 34906A используют соединители SMB. Для удобства подключения к BNC в комплект поставки каждого высокочастотного модуля входит стандартный набор из 10 переходных кабелей BNC-SMB.

		Мультиплексоры			**Модуль привода**	**Матричный коммутатор**	**ВЧ мультиплексоры**		**Многофункц. модуль**
		34901A	**34902A** [1]	**34908A**	**34903A**	**34904A**	**34905A**	**34906A**	**34907A**
Общие технические характеристики									
Количество каналов		20 + 2	16	40	20	4 x 8	Два 1 x 4		Технические
		2/4 провода	2/4 провода	1 провод	SPDT	2 провода	50 Ом	75 Ом	характеристики
Подключение к встроенному мультиметру		•	•	•					модуля
Скорость сканирования		60 кан/с	250 кан/с	60 кан/с					приведены
Скорость размыкания/замыкания		120/с	120/с	70/с	120/с	120/с	60/с		на стр. 22
Входные сигналы									
Напряжение (пост., перем. (эфф.)) [2]		300 В	300 В	300В	300 В	300 В	42 В		
Ток (пост., перем. (эфф.))		1 А	50 мА	1 А	1 А	1 А	0,7 А		
Мощность (Вт, ВА)		50 Вт	2 Вт	50 Вт	50 Вт	50 Вт	20 Вт		
Характеристики по постоянному току									
Напряжение смещения [3]		< 3 мкВ	< 6 мкВ	< 3 мкВ	< 3 мкВ	< 3 мкВ	< 6 мкВ		
Сопротивление замкн. канала [3]		< 1 Ом	< 1 Ом	< 1 Ом	<0,2 Ом	< 1 Ом	< 0,5 Ом		
Сопр. изоляции кан-кан, кан-земля		>10 ГОм	> 10 ГОм	> 10 ГОм	> 10 ГОм	> 10 ГОм	> 1 ГОм		
Характеристики по переменному току									
Полоса частот [4]		10 МГц	10 МГц	10 МГц	10 МГц	10 МГц	2 ГГц [5]	2 ГГц [5]	
Вносимые потери (дБ)	10 МГц	—	—	—	—	—	- 0,1	- 0,1	
	100 МГц	—	—	—	—	—	- 0,1	- 0,4	
	500 МГц	—	—	—	—	—	- 0,1	- 0,5	
	1 ГГц	—	—	—	—	—	- 1	- 1	
	1,5 ГГц	—	—	—	—	—	- 1,2	- 1,5	
	2 ГГц	—	—	—	—	—	- 3	- 2	
КСВ	10 МГц	—	—	—	—	—	1,02	1,02	
	100 МГц	—	—	—	—	—	1,05	1,05	
	500 МГц	—	—	—	—	—	1,20	1,25	
	1 ГГц	—	—	—	—	—	1,20	1,40	
	1,5 ГГц	—	—	—	—	—	1,30	1,40	
	2 ГГц	—	—	—	—	—	1,40	2,00	
Межканальные	10 МГц	- 45	- 45	-18 [6]	- 45	- 33	-100	- 85	
перекрестные	100 МГц	—	—	—	—	—	- 85	- 75	
помехи (дБ) [4]	500 МГц	—	—	—	—	—	- 65	- 65	
	1 ГГц	—	—	—	—	—	- 55	- 50	
	1,5 ГГц	—	—	—	—	—	- 45	- 40	
	2 ГГц	—	—	—	—	—	- 35	- 35	
Время нарастания							< 300 пс		
Задержка сигнала							< 3 нс		
Емкость	HI - LO	< 50 пФ	< 50 пФ	< 50 пФ	< 10 пФ	< 50 пФ	< 20 пФ		
	LO - земля	< 80 пФ	< 80 пФ	< 80 пФ	< 80 пФ	< 80 пФ			
Предел В·Гц		10^8	10^8	10^8	10^8	10^8	10^{10}		
Прочие характеристики									
Погрешность холодного спая термопары [3]									
	(тип)	0,8 °C	0,8 °C	0,8 °C					
Циклов перекл-ля	Без нагр. (тип)	100 М	100 М	100 М	100М	100М	5М	5М	
	Ном. нагр. (тип) [7]	100 к	100 к	100 к	100k	100k	100k	100k	
Температура	Рабочая	для всех модулей: от 0 °C до 55 °C							
	Хранения	для всех модулей: от минус 20 °C до 70 °C							
Влажность	(без конденсата)	для всех модулей: относительная влажность 80% при температуре 40 °C							

[1] Без внешней схемы подавления переходных процессов подключать к сети переменного тока не рекомендуется.
[2] Между каналами или между каналами и землей.
[3] Погрешности включены в метрологические характеристики мультиметра
[4] Источник 50 Ом, нагрузка 50 Ом
[5] Полоса частот непосредственно к соединителям SMB модулей.
[6] Развязка между каналами в группе с 1 по 20 или с 21 по 40 составляет минус 40 дБ.
[7] Распространяется только на активные нагрузки

Рекомендации по выбору мультиплексоров

Краткая характеристика мультиплексорных модулей: 34901A обладает широкими функциональными возможностями, 34902A - высокой скоростью сканирования, 34908A - большим количеством однопроводных каналов. Только эти три модуля имеют возможность непосредственно подключаться при их установке к встроенному мультиметру системы 34970A. Они могут также использоваться для сканирования внешних приборов.

Все мультиплексерные модули используют способ сканирования с полным отключением канала перед подключением следующего, гарантирующий замкнутое состояние одновременно только одного канала (или канальной пары проводников). Одновременное замыкание допускается только в модулях 34901A и 34902A, но лишь в том случае, если они не сконфигурированы для сканирования.

В модуле 34908A одновременное замыкание по нескольким каналам в любом случае не допускается.

	34901A	**34902A**	**34908A**
Количество каналов	20 + 2	16	40
Максим. скорость сканирования	60 кан/с	250 кан/с	60 кан/с
Количество контактов на канал	2 или 4	2 или 4	1
Измерение температуры			
применение термопар	●	●	●
применение резистивных датчиков темп-р с 2-пров. подключением	●	●	●
применение резистивных датчиков темп-р с 4-пров. подключением	●	●	
применение термистора	●	●	●
Измерение пост. напряжения	●	●	●
Измерение перем. напряжения	●	●	●
2-проводное измерение сопротив-я	●	●	●
4-проводное измерение сопротив-я	●	●	
Измерение частоты	●	●	●
Измерение периода	●	●	●
Измерение постоянного тока	●		
Измерение переменного тока	●		

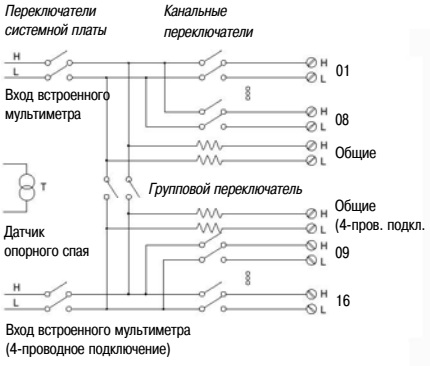
34901A

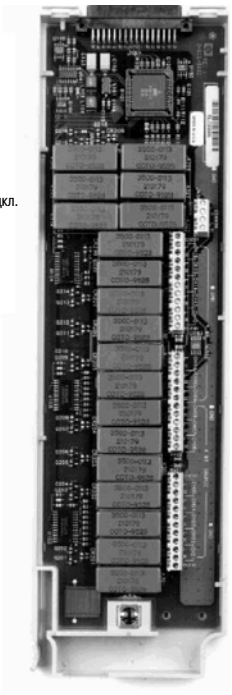
20-канальный мультиплексор общего назначения

- Скорость сканирования 60 каналов/с
- Сканирование 2- и 4-проводных каналов
- Встроенный термопарный опорный спай
- Максимальное напряжение коммутируемых сигналов 300 В

Agilent 34901A является самым универсальным мультиплексором для решения задач сканирования общего применения. Он сочетает большое количество каналов со скоростью коммутации до 60 каналов за секунду. Эти каналы могут передавать одновременно информацию о разных физических величинах.

В одном модуле можно комбинировать 2- и 4-проводные каналы. Еще два входа с плавкими предохранителями для подачи на входы встроенного мультиметра токовых сигналов до 1 А обеспечивают измерение постоянных и переменных токов без внешних шунтирующих резисторов, доводя общее количество каналов до 22.





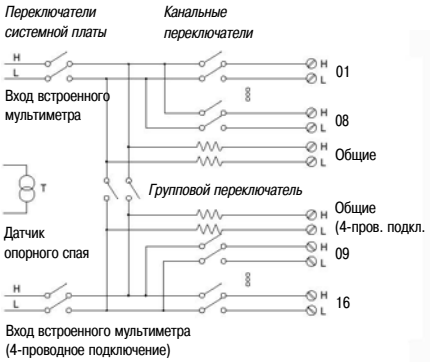
34902A

16-канальный высокоскоростной мультиплексор

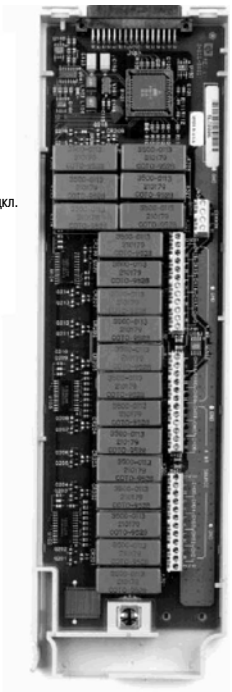
- Скорость сканирования 250 каналов/с
- Сканирование 2- и 4-проводных каналов
- Встроенный термопарный опорный спай

Скорость сканирования 250 каналов в секунду обеспечивается применением в Agilent 34902A язычковых реле. Рекомендуемые области применения: высокопроизводительные автоматические испытательные системы, скоростные системы регистрации данных и текущего контроля.

Допускается коммутация 16-ти 2-проводных каналов, принимающих сигналы с напряжением до 300 В. В одном модуле можно комбинировать 2- и 4-проводные каналы. Для измерения тока пользователь обязан установить необходимые шунтирующие резисторы.



Примечание: без внешней схемы подавления переходных процессов подключать к сети переменного тока не рекомендуется.



34908A

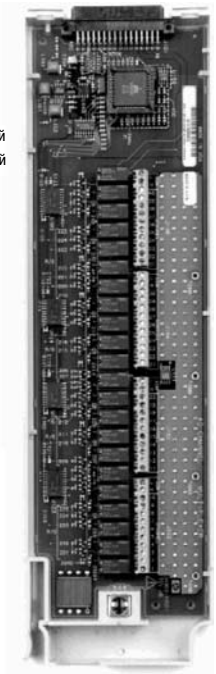
40-канальный однопроводный мультиплексор

- Скорость сканирования 60 каналов/с
- Коммутация однопроводных каналов для решения несложных рутинных прикладных задач
- Встроенный термопарный опорный спай

Agilent 34908A рекомендуется использовать для решения несложных рутинных прикладных задач, например, таких как испытание батарей питания, определение параметров электрорадиоэлементов и проведение стендовых испытаний.

Каждый модуль коммутирует 40 однопроводных входов. Внутри самой системы сохраняется возможность выполнения 2-проводных измерений, за исключением измерения тока. Низкопотенциальный общий контакт (L) изолирован от земли и потенциал на нем может плавать до 300 В.

Примечание: во избежание возникновения токовых контуров, вносящих дополнительные погрешности в результаты измерений, термопары должны быть электрически изолированы друг от друга.

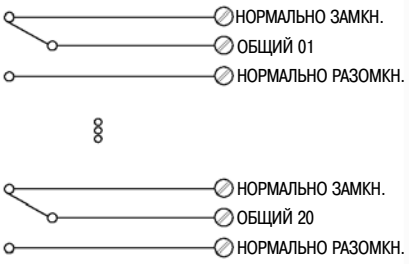


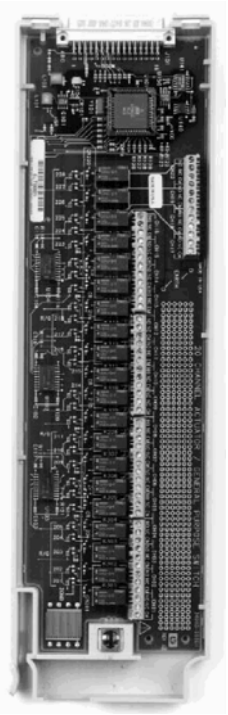
34903A

20-канальный коммутатор привода/общего применения

- Реле с фиксацией положения на однополюсных переключателях на два направления (форма C)
- Запуск и управление с использованием сигналов напряжением 300 В при токе 1 А

Данный модуль коммутатора общего применения имеет 20 независимых реле (однополюсных переключателей на два направления - SPDT). Рекомендуется для циклического включения-выключения питания испытываемых изделий, управления индикаторами и лампочками накаливания, а также в качестве пускателя внешних мощных реле и соленоидов. При комбинировании этого модуля с матричными и мультиплексорными модулями можно построить коммутационную систему для конкретного применения. Контакты модуля, расчитанные на 300 В, 1 А, могут успешно управлять электрическими сигналами мощностью 50 Вт, что вполне достаточно для решения задач коммутации питающей сети.





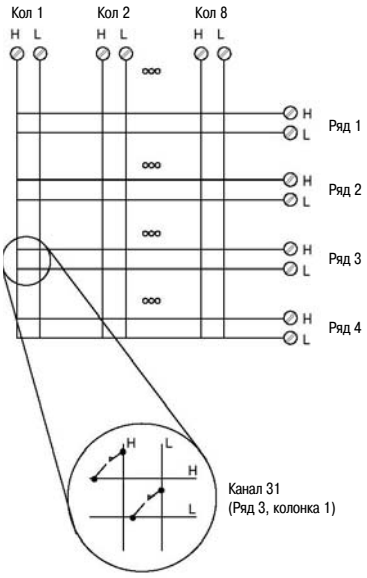
34904A

Матричный коммутатор 4x8 с двухпроводным переключением

- 32 2-проводных элемента коммутации
- Коммутация электрических сигналов напряжением 300V при токе 1A

Agilent 34904A предоставляет наиболее универсальные возможности маршрутизации сигналов между испытательной системой и испытываемым устройством, позволяя одновременно подключать измерительные приборы к различным точкам последнего.

Ряды или колонки могут подключаться между несколькими модулями, позволяя создавать конфигурации матриц 8x8, 4x16 или матриц больших размеров. В результате можно получить матричный коммутатор с 96 элементами коммутации в одном базовом блоке системы.



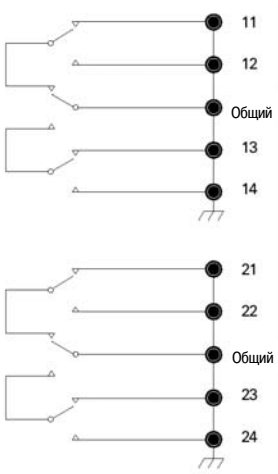
34905A 50 Ом
34906A 75 Ом

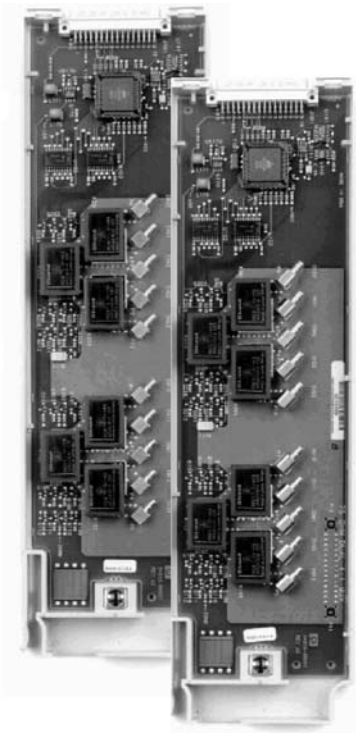
Два высокочастотных 4-канальных мультиплексора в каждом из модулей

- Полоса пропускания 2 ГГц
- Комплект поставки включает набор переходных кабелей BNC-SMB

Мультиплексоры Agilent 34905A и Agilent 34906A позволяют коммутировать высокочастотные и импульсные сигналы в широкой полосе частот. Эти модули применяют для маршрутизации тестовых сигналов между испытываемым объектом и генератором сигналов, осциллографом, анализатором спектра, а также другими приборами.

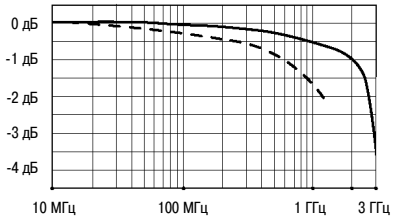
Высокочастотные мультиплексоры организованы в виде двух независимых мультиплексоров 1x4 в одном модуле. Каждый из них имеет свой экран и переключаемый общий проводник. При подключении непосредственно к входам SMB полоса пропускания 2 ГГц используется в полном объеме, при использовании переходных кабелей BNC-SMB полоса пропускания составит 1 ГГц. Для задач, решение которых требует мультиплексора с большей топологией, можно каскадировать несколько групп каналов и в одном базовом блоке системы создать цельный мультиплексорный модуль 16:1.



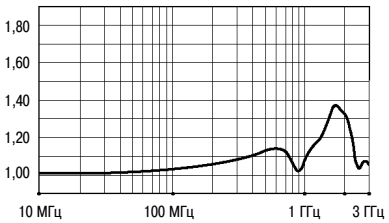


Стандартные графики зависимости рабочих параметров от частоты 50-омного мультиплексора

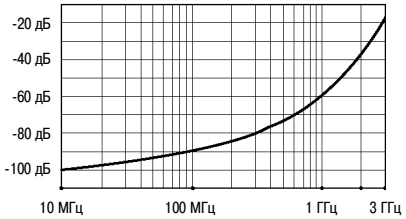
Вносимые потери



КСВН

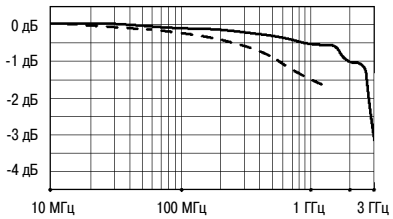


Перекрестные помехи

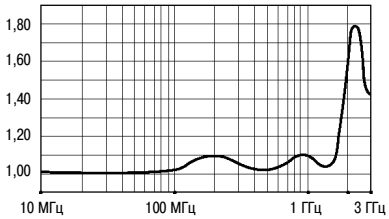


Стандартные графики зависимости рабочих параметров от частоты 75-омного мультиплексора

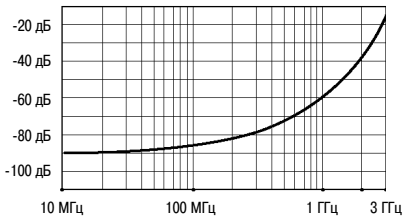
Вносимые потери



КСВН



Перекрестные помехи



——— непосредственное подключение к плате модуля

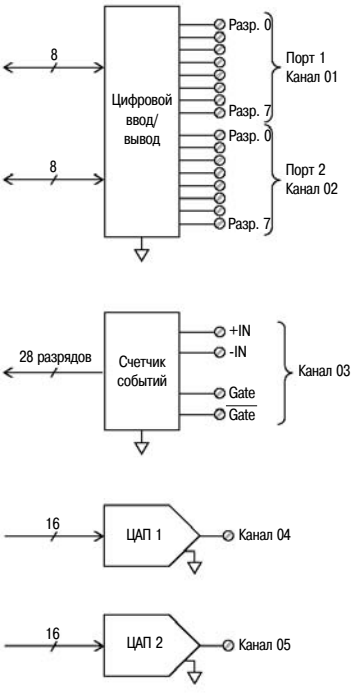
- - - - - подключение через переходные кабели BNC-SMB

34907A
Многофункциональный модуль

- 16 разрядов цифрового ввода/вывода
- Вход счетчика событий с частотой 100 кГц
- Два аналоговых выхода ±12В

Agilent 34907A применяется при решении разноообразных прикладных задач считывания данных и управления. В состав модуля входят два 8-разрядных порта ввода и вывода цифровых данных, стробируемый счетчик событий с частотой 100 кГц и два аналоговых выхода в диапазоне ±12В. Все эти узлы имеют общую шину заземления. Порты цифрового ввода и вход счетчика могут быть включены в общую систему сканирования. Ввод цифровых данных и показания счетчика непрерывно анализируются на выход за аварийные пределы, захватывая и регистрируя аварийные состояния даже в промежутках между циклами сканирования.

Цифровой ввод/вывод
Цифровой ввод/вывод при наличии внешнего источника питания используют для управления СВЧ-переключателями, аттенюаторами, соленоидами, реле мощности, индикаторами. Цифровой ввод можно использовать для считывания состояния концевых выключателей и шин данных. Здесь нет сложных протоколов обмена: запись и считывание инициируются с передней панели или по шине.



Цифровой ввод/вывод

Порты 1, 2	8-разр., ввод или вывод не изолированы
Vin (L)	< 0,8 В (ТТЛ)
Vin (H)	> 2,0 В (ТТЛ)
Vout (L)	< 0,8 В при Iout = - 400 мА
Vout (H)	> 2,4 В при Iout = 1 мА
Vout (H) макс.	< 42 В с подтягивающим внешним резистором на открытый коллектор
Формирование аварийных сигналов	Маскируемое совпадение с кодовым словом или изменение состояния
Скорость	Время отбора аварийного сигнала 4 мс (макс.)
Задержка	Вывод системой аварийного сигнала 5 мс (тип.)
Скорость записи/считыв-я	95 циклов в секунду

Счетчик событий
Счет числа событий от таких приборов, как фотопрерыватели, концевые выключатели, датчики Холла.

Счетчик событий позволяет отслеживать постоянно обновляемую сумму событий, которая в любой момент может быть считана с передней панели или по программе. Имея 26 разрядов, он может выполнять счет без переполнений с полной скоростью примерно в течение 11 минут.

Параметры счетчика

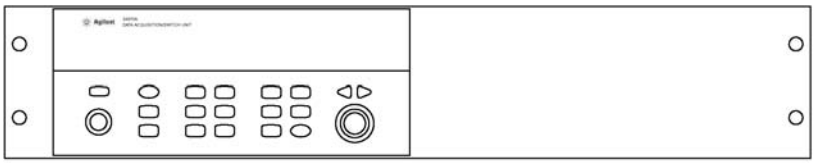
Макс. значение счета	2^{26} - 1
Счетный вход	100 кГц (макс.), положительный или отрицательный перепад, задается программно
Уровень входных сигналов	Размах 1В (мин.), пик. значение 42 В (макс.)
Пороговый уровень	0 В или ТТЛ, устанавливается перемычкой
Стробирующий вход	Высокий уровень ТТЛ, низкий уровень ТТЛ или отсутствие обоих
Сброс счетчика	Вручную или операторами Read + Reset
Скорость считывания	85 показаний счетчика в секунду

Аналоговые выходы
Два калибруемых с помощью ЦАП аналоговых выхода рекомендуется применять в качестве источников с точной подстройкой уровня напряжения, подаваемого на испытываемое изделие, контроля программируемых аналоговых источников питания или использования выходных уровней напряжения в качестве контрольных точек в системах контроля. Выходы программируются непосредственно в вольтах либо с передней панели, либо по шине.

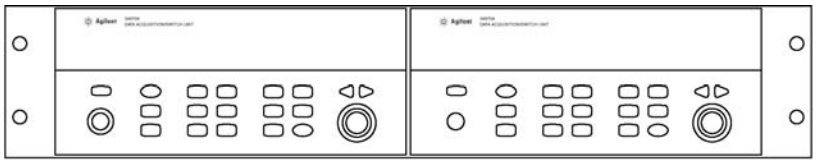
Параметры аналогового выхода

ЦАП 1, 2	± 12 В, не изолированы
Разрешение	1 мВ
I_{OUT}	10 мА макс.
Время установления	1 мс с отклонением 0,01% от установленного выходного уровня
Погрешность	±(% от выходного уровня + мВ)
1 год 23° C±5° C	0,25% + 20 мВ
Темп. коэффициент	± (0,015% + 1 мВ)/ °C

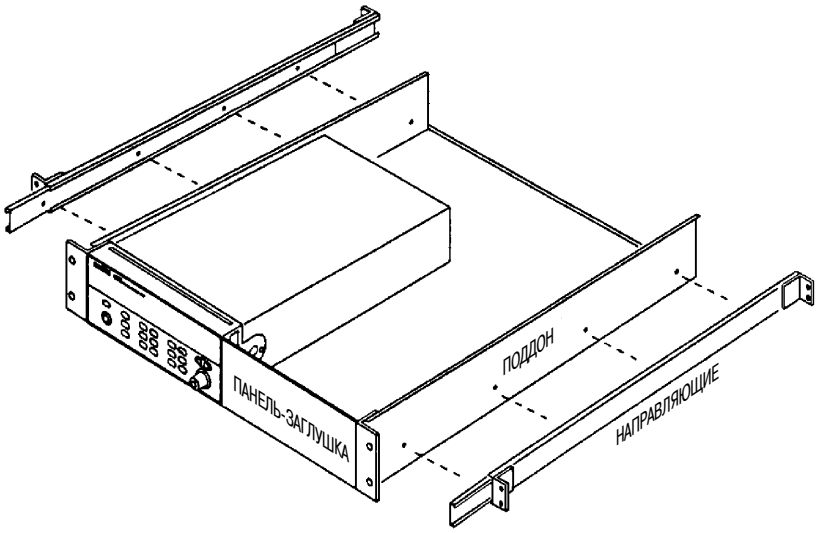
Установка в стойку и габаритные размеры



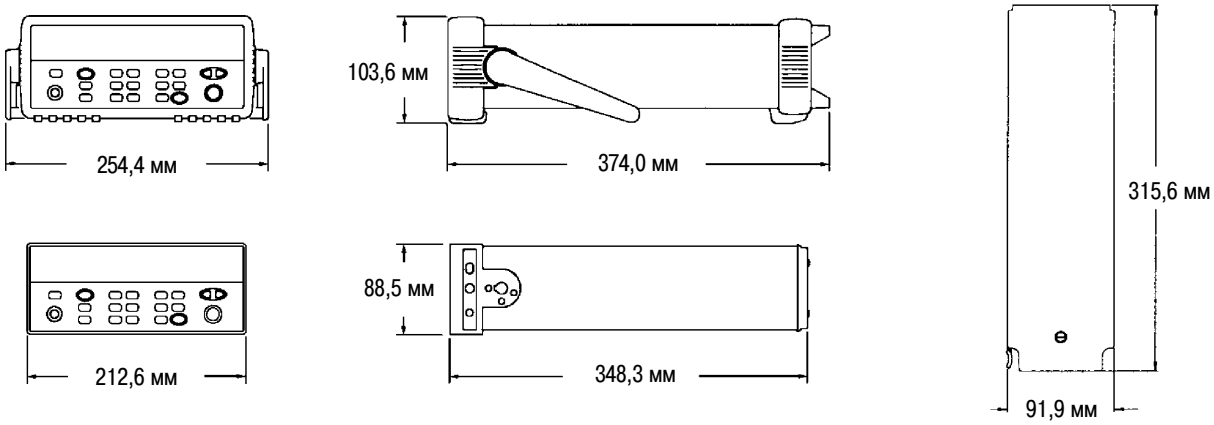
Для монтажа в стойку одной системы следует заказать монтажный комплект 5063-9240 (Вариант комплектации 1CM).



Для монтажа в стойку двух систем бок к боку нужно заказать комплект с затворным соединением 5061-9694 и комплект фланцев 5063-9212.



Для установки одной или двух систем в выдвижной поддон, следует заказать поддон 5063-9255, комплект направляющих 1494-0015 (при установке одной системы нужно заказать также панель-заглушку 5002-3999).



Информация для заказа

Базовый блок:

34970A Система сбора данных/коммутации
В комплект поставки входят встроенный 6,5-разрядный цифровой мультиметр, инструкция по эксплуатации и обслуживанию, формуляр с результатами испытаний, сетевой шнур, комплект быстрого запуска в эксплуатацию для демонстрационных и учебных целей (в составе: программный пакет BenchLink Data Logger, кабель RS-232, термопара и отвертка). Модули приобретаются по отдельному заказу.

Варианты комплектации:

001 Поставка без встроенного цифрового мультиметра
Комплект поставки тот же, что указан выше, за исключением встроенного 6,5-разрядного цифрового мультиметра и комплекта быстрого запуска в эксплуатацию. Для установки мультиметра в блок сбора данных/коммутации 34970A следует заказывать комплект 34970-80010.
1CM Комплект для монтажа в стойку
0B0 Поставка без инструкции по эксплуатации и обслуживанию

Модули:

34901A 20-канальный мультиплексор на электромагнитных реле с подвижным якорем
34902A 16-канальный мультиплексор на язычковых реле
34903A 20-канальный коммутатор привода/общего назначения
34904A Матричный коммутатор 4 x 8 с двухпроводным подключением
34905A Два высокочастотных мультиплексора 1:4 для коммутации сигналов до 2 ГГц, 50 Ом
34906A Два высокочастотных мультиплексора 1:4 для коммутации сигналов до 2 ГГц, 75 Ом
34907A Многофункциональный модуль
34908A 40-канальный однопроводный мультиплексор

Принадлежности:

34307A Упаковка с 10 термопарами J-типа
34308A Упаковка с 5 термисторами на 10 кОм
34161A Сумка для принадлежностей
34131A Сумка для переноски
34397A Преобразователь постоянного напряжения в переменное
E2050A Переходный интерфейс LAN/GPIB
34970-80010 Комплект для установки пользователем в блок сбора данных/коммутации 34970A цифрового мультиметра.
Мультиметр полностью откалиброван и содержит формуляр с результатами испытаний.
34905-60001 Комплект из 10-ти переходных 50-омных кабелей BNC-SMB
34906-60001 Комплект из 10-ти переходных 75-омных кабелей BNC-SMB

Литература

	Номер публ.
Accessories for the 34970A Data Acquisition/Switch Unit, data sheet	5966-4443EN
Practical Temperature Measurements, application note	5965-7822E

Поддержка, услуги и помощь, оказываемые компанией Agilent Technologies при эксплуатации своего испытательного и измерительного оборудования в условиях пользователей

Компания Agilent Technologies ставит своей целью максимально увеличить ценность приобретаемого у нее оборудования с одновременной минимизацией риска и проблем пользователей. Компания стремится обеспечить гарантии получения функциональных возможностей испытаний и измерений, которые оплачены пользователем, и оказания такой поддержки, в которой он нуждается. Обширные ресурсы компании по поддержке и оказанию услуг предоставляют пользователю возможность сделать правильный выбор оборудования компании Agilent Technologies для своих конкретных применений и успешно их использовать. Гарантируется поддержка изделия по меньшей мере в течение пяти лет после снятия его с производства. Политика поддержки компании Agilent Technologies основана на ее приверженности двум идеям: “наше обязательство” и “ваша выгода”.

Наше обязательство

Под “нашим обязательством” подразумевается, что испытательное и измерительное оборудование пользователя, приобретенное у компании Agilent Technologies, соответствует опубликованным на нее техническим характеристикам и функциональным возможностям. Когда пользователь выбирает новое оборудование, компания предоставляет ему информацию по изделиям, включающую фактические рабочие характеристики и функциональные возможности, а также практические рекомендации опытных инженеров компании. В процессе эксплуатации оборудования компания Agilent Technologies может проверить правильность ее функционирования, оказать помощь в эксплуатации изделия и проконсультировать по методикам измерений с целью использования заданных функциональных возможностей. Все эти услуги предоставляются бесплатно по просьбе пользователя. В самом оборудовании заложены средства автоматической выработки для пользователя соответствующих подсказок.

Ваша выгода

Под “вашей выгодой” подразумевается, что компания Agilent Technologies предоставляет широкий спектр экспертных услуг по испытаниям и измерениям, которые может приобрести пользователь в соответствии со своими уникальными техническими и деловыми потребностями. Пользователь может эффективно решать свои проблемы и получать преимущество в конкурентной борьбе за счет заключения контрактов с компанией по выполнению калибровок, модернизации оборудования за дополнительную плату, проведения ремонтных работ после окончания срока гарантии и обучения специалистов пользователя на их рабочих местах. Кроме того, могут заключаться контракты на разработку, системную интеграцию, руководство проектом и на другие профессиональные услуги. Опытные инженеры и техники компании Agilent Technologies во всех странах мира могут оказать пользователям помощь в повышении производительности, оптимизации дохода от эксплуатации приобретенных у компании измерительных приборов и систем и в получении достоверных результатов измерений с погрешностями, гарантированными компанией на весь срок службы своих изделий.

Для получения дополнительной информации по изделиям компании Agilent Technologies, предназначенным для измерений и испытаний, а также по их применению и обслуживанию, пожалуйста, обращайтесь в представительство Agilent Technologies по адресу:
Россия, 113054,
Москва, Космодамианская набережная, д. 52, стр. 1
Тел: (095) 797 3965, 797-3900
Факс: (095) 797 3902, 797 3901
или посетите нашу страницу в сети Internet по адресу:
http://www.agilent.com

Технические характеристики и описания изделий компании, содержащиеся в этом документе, могут быть изменены без уведомления.

© Авторское право компании Agilent Technologies 1998, 2000
Отпечатано в США в апреле 2000 г.
Номер публикации 5965-5290EN

Agilent Technologies
Innovating the HP Way